

抓住指标, 实现预报

蔡国泰

(内蒙古地震队)

本世纪六十年代大规模开展地震预报研究以来, 取得较大进展, 赋予地震科学极大生命力。我国十几年来的地震预报实践, 积累了大量资料, 寻找了地震预报的一些方法和途径, 探索了地震发生的某些规律。归纳起来有: 在研究大量观测资料, 大震的总结中, 获得了一些震例, 初步建立了预报地震三要素的依据和方法; 在震例的综合研究中提出前兆手段的评价及其物理机制; 在大量异常现象的基础上进行了蕴震模式研究和提出了地震预报的长、中、短、临程序。然而由于地震的复杂性和异常的多因性等, 取得的经验还是很局限的。

实现地震预报的关键是短临指标, 它是地震预报科学的高峰, 是目前地震工作者的主攻方向。根据实践是检验真理的唯一标准的原则来总结我们的经验, 地震是有短临前兆的。

地震前的短临前兆是对中长期前兆而言的。从前兆发展进程看, 短临前兆总的特征是: 各项前兆在中长期异常背景下, 进入短临阶段时, 前兆异常由源外区向未来的震源区及其附近集中, 或在附近的构造带成有规律的分布, 而且在这些地区还将出现更多更明显的多种异常现象, 各种异常变化激烈, 表现为恢复、大幅度摆动、突跳等。各项前兆异常分别有:

1. 测震学手段的短临异常。许多大震前出现有感无震, b 值在较低的基础上出现抬高现象, 出现小震群, 小震活动表现为密集——平静, 并成条带分布, 其初动符号一致, 振幅比线性好等。如1976年9月23日巴音木仁地震前五个月出现磴口小震群, 其小震活动呈现密集——平静, 初动符号一致。1979年8月25日五原6.0级地震前五个月发生乌加河小震群, 以后的地震活动分布于乌拉特前旗至五原, 呈北西条带分布, 7月31日乌拉特前旗4.4级地震更趋明显, 随即进入平静, 出现有感无震后发生6.0级地震。

2. 形变手段的短临异常, 表现为N字形和鼓包异常, 矢量图拐弯大幅度变化, 打结, 各个不同位置的倾斜指向震中, 我国和新西兰一些大震表明, 一般是异常恢复后一个月发震。此外还有临震突跳(图1)。

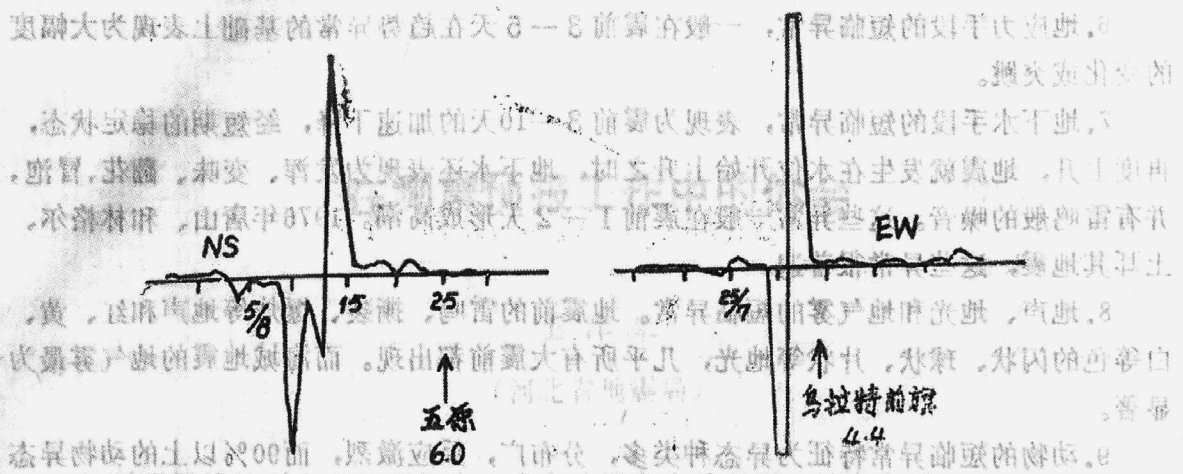


图 1: 包头地震台地倾斜

3. 电法手段的短临异常。形变电阻率大幅度的波动和下降 (图 2), 土地电则是大幅度的连续突跳, 出现方波等。这些异常一般在震前 1—5 天出现。

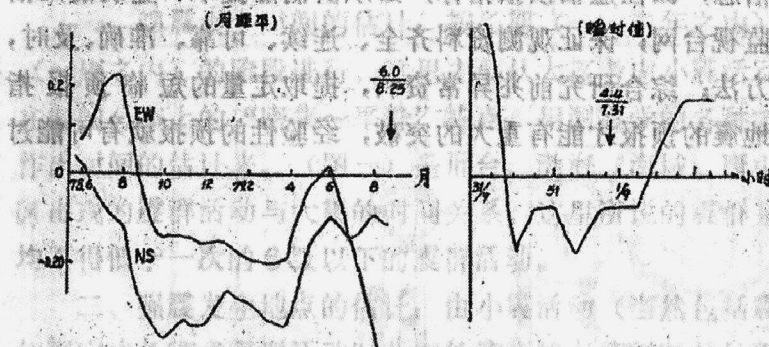


图 2: 乌加河地震台形变电阻率

4. 地磁和电磁波的短临异常。地磁表现为扰动, 电磁波表现为针状脉冲。1976 年 4 月 6 日和林格尔 6.3 级地震前呼和浩特台地磁出现扰动, 出现多起手表停走现象。

5. 水化学手段的短临异常。水氡和各种气体等表现

为临震突跳, 突跳后 3—8 天发震 (图 3)。

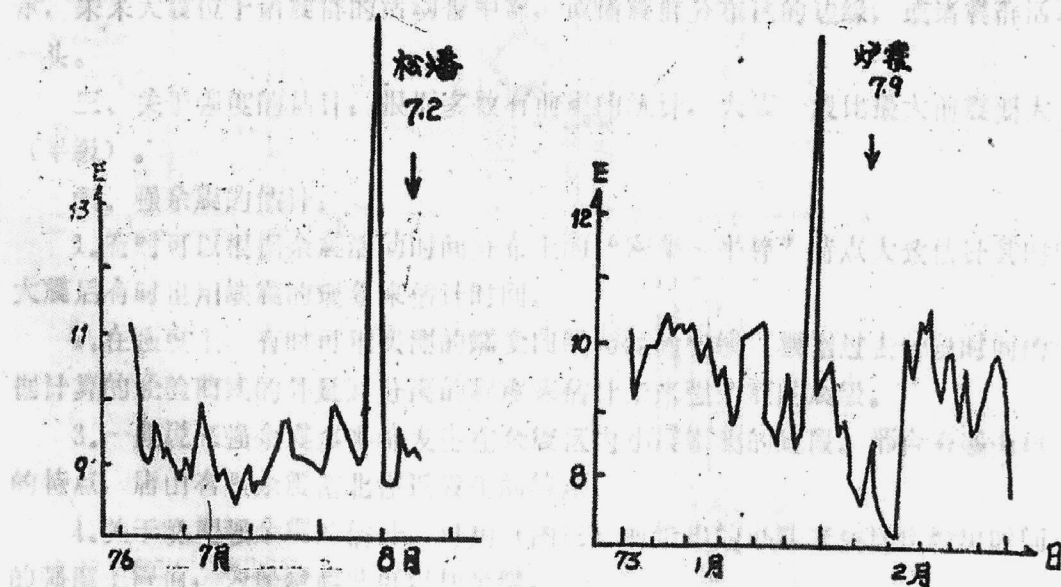


图 3 姑咱水氡突跳

6. 地应力手段的短临异常, 一般在震前3—5天在趋势异常的基础上表现为大幅度的变化或突跳。

7. 地下水手段的短临异常, 表现为震前3—10天的加速下降, 经短期的稳定状态, 再度上升, 地震就发生在水位开始上升之时, 地下水还表现为发浑、变味、翻花、冒泡, 并有雷鸣般的噪音。这些异常一般在震前1—2天形成高潮。1976年唐山、和林格尔、土耳其地震, 这些异常很普遍。

8. 地声、地光和地气雾的短临异常。地震前的雷鸣、撕裂、爆炸等地声和红、黄、白等色的闪状、球状、片状等地光, 几乎所有大震前都出现。而海城地震的地气雾最为显著。

9. 动物的短临异常特征为异态种类多, 分布广, 反应激烈, 而90%以上的动物异态集中于震前1—2天内。

以上所举短临异常是我们预报地震的事实依据, 但并不是必震的信息。

我们目前对各种手段和异常现象有不同的评价和看法, 然而地震前短临前兆的出现是肯定的。为了提取短临前兆信息, 抓住短临预报指标, 必须研制能提取、鉴别前兆信息的仪器; 布设合理而有效的监视台网; 保证观测资料齐全、连续、可靠、准确、及时, 传递迅速, 并建立排除干扰的方法; 综合研究前兆异常资料, 提取定量的短临预报指标; 加强震源物理研究。这样地震的预报才能有重大的突破, 经验性的预报就有可能过渡到科学性预报。

地震的短临前兆是对中长期前兆而言的。从前兆发展进程看, 短临前兆总的特征

是异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。震前异常现象在震前集中, 震后迅速消失。

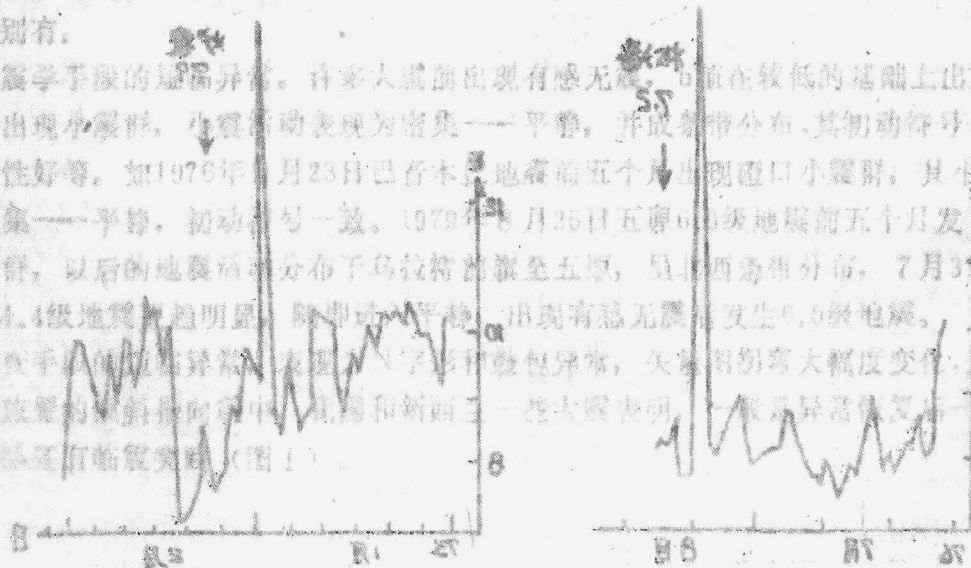


图8 震前异常现象